文章编号：1001-6112(2000)02-0115-06

塔里木盆地油气藏(田)特征

康玉柱

(中国石化新星公司 西北石油局，新疆 乌鲁木齐 830011)

摘要：塔里木盆地目前已发现 39 个油气田，其中大中型油气田 21 个，特别是塔河大油田和克拉 2 大气田的发现，进一步证明塔里木盆地油气前景十分广阔，油气田(藏)纵向分布具多时代、多层段复合叠加的特点；油气藏类型丰富多彩，可分为 3 大类、8 个亚类、14 种类型；具成藏期多(早海西期、晚海西期、印支－喜山期)、成藏(田)模式多样的特点；油气田空间分布主要受古克拉通盆地和中新生代前陆盆地及构造体系控制。上述特征对当前和今后油气勘探有重要指导作用。

关键词：油气田；油气藏；成藏期；塔里木盆地

中图分类号：TE122.3　　**文献标识码**：A

1 油气藏(田)现状

塔里木盆地是我国最大的内陆含油气盆地，面积约 $56\times10^4km^2$。自 1952 年开展油气勘探以来，特别是 1984 年塔北沙参 2 井实现油气重大突破后，原地矿、石油等部门才开始空前规模的油气勘探大会战，并取得了辉煌的成果。目前已发现 39 个油气田，其中大中型油气田(大于 1000×10^4t 油当量)21 个(表 1)，特别是超亿吨级塔河大油田和大于 $300\times10^8m^3$ 天然气的克拉 2、雅克拉、和田河等大气田的发现，进一步证明塔里木盆地油气资源丰富，前景广阔。

从已发现的油气田中，气田(包括凝析气田)15 个，油田 15 个，油气田 9 个。从油田储量与气田储量之比看，气田略大于油田，即 1.2:1。

油气田相态类型齐全：重油、中油、轻油、挥发油、凝析气、天然气、干气。单个油气田相态分布亦十分复杂，如：油＋凝析气、凝析气＋挥发油、油＋气、带油环的凝析气、重油＋油＋凝析气。

油气田的产出层位：据目前资料分析，塔里木盆地油气产出层位十分广泛，从震旦系－上第三系(除泥盆系外)均发现了油气藏。按油气藏数和规模统计，油气藏集中产出层是奥陶系、石炭系、三叠系和上第三系(表 1)。这样多的产层不但居全国之首，国外亦罕见。

2 油气藏类型

塔里木盆地油气藏类型十分丰富，可划分为 3 大类、8 个亚类、14 种类型[1,2](表 2)。

2.1 背斜油气藏亚类

该亚类有褶皱背斜油气藏、披覆背斜油气藏、牵引背斜油气藏及基岩内幕背斜油气田藏 4 种类型。

2.1.1 褶皱背斜油气藏

这类油气藏以依奇克里克南、克拉 2 油气藏、柯克亚中新统及雅克拉下白垩统等油气藏为代表。其特点是：受逆冲断裂影响，致使中生界上抬挤压形成褶皱背斜；储集层为层状孔隙型砂岩，盖层为泥岩层，具统一的压力系统及气水界面(图 1)。

2.1.2 披覆背斜油气藏

这种圈闭都出现在海西期后的中、新生界之中。它是在古生界突起部位的上覆沉积物因压实作用的不均衡性所形成的背斜圈闭。其特点是背斜平缓、顶部较薄、翼部较厚、闭合高度小，均为砂岩储层、储集性能一般较好。通常有统一的压力系统及油(气)水界面。

该类油气藏是盆地覆盖区最主要和分布最广的油气藏类型。如阿克库木构造的三叠系油藏，塔中石炭系油气藏(图 2)。

收稿日期：1999-09-26；**修订日期**：2000-02-24.

作者简介：康玉柱(1936－)，男(满族)，辽宁北镇县人，教授级高工，主要从事石油地质研究工作.

表1 塔里木盆地大中型油气田表

Table 1 The large and medium-sized oilfields in the Tarim Basin

油气田名称	含油气层位	储层岩性	高点深埋/m	油气藏类型	储量规模	成藏期	发现时间
雅克拉	$Z-O_1$、$T-K_1$	白云岩、砂岩	5324	凝析气藏	大型	喜山晚期	1984
牙哈	N_1	砂岩	5160	油气藏	中型	喜山晚期	1993
大涝坝	N_1	砂岩	4877	油气藏	中型	喜山晚期	1994
轮南	T	砂岩	4263	油藏	中型	燕山-喜山期	1987
阿克库勒	O_1、C_1、T	灰岩、砂岩	4320	油藏	中型	海西晚期-燕山期	1988
桑塔木	O_1	灰岩、砂岩	5345	油藏	中型	海西晚期	1992
西达里亚	T	砂岩	4406	油藏	中型	喜山晚期	1990
东河塘	C_1	砂岩	5782	油藏	中型	海西晚期	1990
东达里亚	C_1、T	砂岩	4348	凝析气藏	中型	喜山晚期	1991
塔河	O_1、C_1、T	砂岩、灰岩	4508	油藏	大型	晚海西-喜山期	1990
英买7	O_1、$K-N_1$	灰岩、砂岩	5212(O_1)	油气藏	中型	喜山期	1990
英买2	O_1	灰岩	1245	油藏	中型	海西晚期	1993
羊塔克	K	砂岩	5300	油气藏	中型	喜山期	1994
哈德	C_1	砂岩	4955	油藏	中型	海西晚期	1998
塔中1	O_1	白云岩	3566	凝析气藏	中型	喜山期	1989
塔中4	C_1	砂岩	3300	油藏	中型	海西晚期	1999
塔中16	C	砂岩	3805	油藏	中型	海西晚期	1994
塔中6	C	砂岩		油藏	中型	海西晚期	1994
塔中45	O	灰岩		油藏	中型	海西晚期	1997
和田河	O_1、C_1	白云岩、砂岩	2017(O_1)	气藏	大型	喜山期	1997
柯克亚	N_1	砂岩	3820	油气藏	中型	喜山期	1998
克拉2	K-E	砂岩	3499	气藏	大型	喜山期	1998

2.1.3 牵引背斜油气藏

这类油气藏主要发育于逆冲断裂作用在其上盘形成的背斜圈闭中，如麦盖提斜坡的巴什托油气藏和沙雅隆起的东河塘油田。

2.1.4 基岩内幕背斜油气藏

这类构造形成于海西晚期，使奥陶系-寒武系发生褶皱、后被中、新生界所覆。如沙西2号构造的奥陶系油藏(图3)。

2.2 断裂遮挡油气藏亚类

由于断裂遮挡形成的油气藏，如巴楚隆起上的和田河石炭系气田及库车坳陷克拉2气藏等(图4)。

2.3 膏盐拱起背斜油气藏

在库车坳陷大宛齐上第三系背斜是由于其下的下第三系盐体上隆作用而成，在其背斜的东部形成油气藏。

2.4 地层油气藏亚类

2.4.1 潜丘油气藏

奥陶系长期风化剥蚀形成残丘，后被中生代盖层所覆，从而形成圈闭。这类油气藏一般有统一的

表2　塔里木盆地油气藏类型表

Table 2 Types of hydrocarbon pools in the Tarim Basin

油气藏类型 大类	油气藏类型 亚类	油气藏类型 类型	发育地区及层位	油气藏实例
构造油气藏(Ⅰ)	背斜油气藏(I_1)	挤压背斜油气藏(I_1^1)	库车坳陷(Mz、Kz) 雅克拉断凸(Mz)	依奇里克(J) 雅克拉(K_1)、柯克亚(N_1)
		披覆背斜油气藏(I_1^2)	阿克库勒凸起(Mz) 沙西凸起(Mz)	阿克库木(T_2) 雅克拉(J_1)
		牵引背斜油气藏(I_1^3)	库车坳陷(Mz) 雅克拉断凸西部(Pz) 沙西凸起(Pz)	波斯坦(C_1) 巴什托(C_2)
		内幕背斜油气藏(I_1^4)	沙西凸起 (O、∈)	沙西2号 (O_1)
		底辟背斜油气藏(I_1^5)	库车坳陷(Mz、Kz) 拱塔克(Kz)	
	断裂遮挡油气藏(I_2)	断层背斜油气藏(I_2^1)	沙雅隆起	和田河(C_1) 达里亚(T) 克拉2(K－E)
		地层－断裂遮挡油气藏(I_2^2)	沙雅隆起	
	刺穿接触油气藏(I_3)	岩浆岩刺穿油气藏(I_3^1)	沙西凸起中部 (Pz)	托呼拉
		膏盐岩刺穿油气藏(I_3^2)	沙西凸起北部(Kz) 库车坳陷(Kz)	
地层油气藏(Ⅱ)	地层油气藏(II_1)	潜山(丘)油气藏(II_1^1)	沙西凸起(O－∈) 卡塔克隆起	英西(O)、塔中一号(O) 雅克拉(Z－O)
		断块潜山(丘)油气藏(II_1^2)	雅克拉断凸(Pz) 阿克库勒凸起(O_1) 沙西凸起北部(O－∈)	和田河(O_1) 阿克库勒(O_1) 阿克库木(O_1) 塔河3～4号
		剥蚀楔形体油气藏(II_1^3)	沙雅隆起 塔中隆起(Pz)	雅克拉
	地层超覆油气藏(II_2)		阿克库勒凸起(S－D) 沙西凸起(T、K)	
	生物礁油气藏(II_3)			
岩性油气藏(Ⅲ)	岩性尖灭体油气藏(III_1)	砂岩尖灭体岩性油气藏(III_1^1)	沙雅隆起 (Mz、C_1)	阿克库勒(C_1)
	透镜体岩性油气藏(III_2)	砂岩透镜体岩性油气藏(III_2^1)	沙雅隆起 (Mz、C_1)	雅克拉(J)

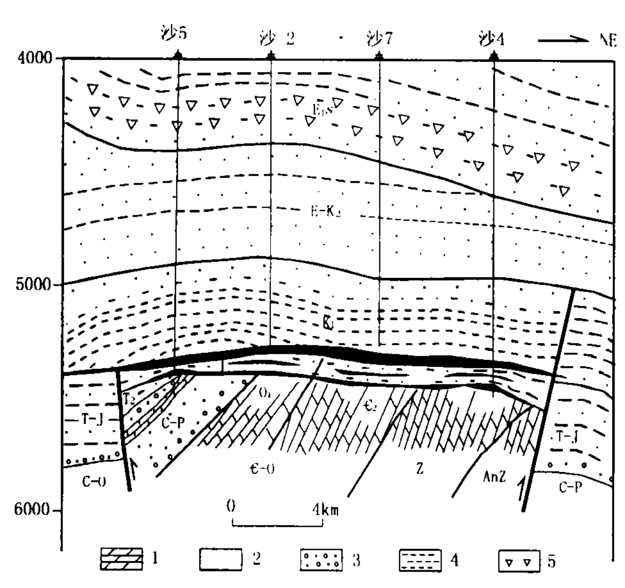


图 1　雅克拉凝析气田剖面图

1. 白云岩;2. 砂岩;3. 砂砾岩;4. 泥岩;5. 石膏

Fig. 1 Profile of Yakela gas condensate field

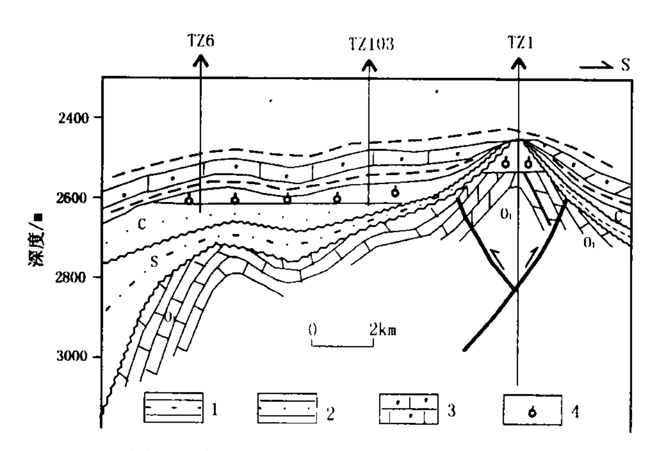


图 2　塔中 6 号石炭系 CⅢ气藏剖面图

1. 泥岩;2. 灰岩;3. 生物灰岩;4. 气层

Fig. 2 A cross－section of CⅢ gas pools in No. 6 structure of the central Tarim Basin

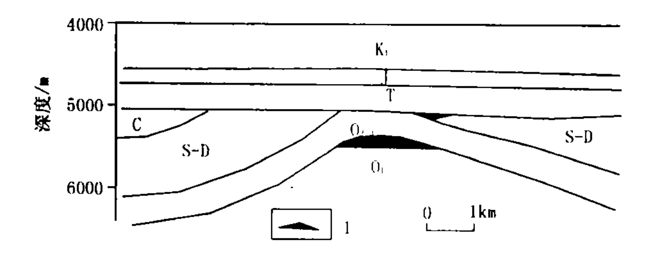


图 3　沙西 2 号构造奥陶系油藏剖面图

Fig. 3 A cross－section of the Ordovician oil pools in No. 2 structure in Shaxi area

压力系统和油(气)水界面。该类型油气藏主要见于沙西凸起地区,如英西构造奥陶系油气藏。

2.4.2　断块潜丘油气藏

古生界因断裂隆升受到长期剥蚀后又被盖层上覆所形成的一类圈闭,圈闭顶部为石炭系或奥陶系组成,其上直接被三叠系覆盖。在三叠纪沉积前,它们在逆冲断裂作用下成为一地形突起(断块潜丘),后被下三叠统泥质岩所覆盖形成圈闭条件,油气聚集成藏。如塔河 3、4 号油气田、阿克库勒、阿克库木奥陶系油气藏[3]。这些断块潜丘圈闭主要形成于海西期(图 5)。

2.5　岩性尖灭油气藏亚类

主要有:(1)砂岩尖灭油气藏,阿克库勒地区这类油气较发育,特别是塔河 3、4 号下石炭统砂岩油气藏均属此类。(2)砂岩透镜体油气藏,如雅克拉侏罗系油气藏等。

3　成藏期的划分

塔里木盆地具有多期成藏的特点,据现有资料和成果大体可划分为 3 大成藏期[2]。

3.1　海西早期

寒武－下奥陶统烃源岩在盆地的坳陷地区处于成熟－高成熟阶段,可生成大量油气。中上奥陶统的烃源岩属未成熟至刚进入门限。当时有良好圈闭即可成藏,但该期形成的油气藏可能被后期构造运动所破坏。

3.2　海西晚期

为第二次成藏期,此期寒武系－下奥陶统烃源岩进入高成熟－过成熟阶段,中上奥陶统烃源岩处于生油高峰期。丰富的油气在该期及以前形成的多类圈闭中形成油气藏,如塔河 3、4 号、东河塘、塔中 4、6 号等油气田,这个时期是盆内重要成藏期。

3.3　印支－喜山期

是盆地内第三个成藏期,该期寒武系－下奥陶统在隆起地区已进入高－过成熟阶段,而中上奥陶烃源岩已进入高成熟阶段,另外盆内石炭－二叠系及三叠－侏罗系烃源岩已进入生油高峰期,大量的油气在该期及以前形成的各类圈闭中形成油气藏。这是塔里木盆地主要成藏期。如盆内中新生界的油气藏、雅克拉、塔中 1、塔河、玛 4 等油气田。

综上所述,塔里木盆地成藏期主要有两期:一是海西晚期,一是喜山期。以目前已发现的油气田数

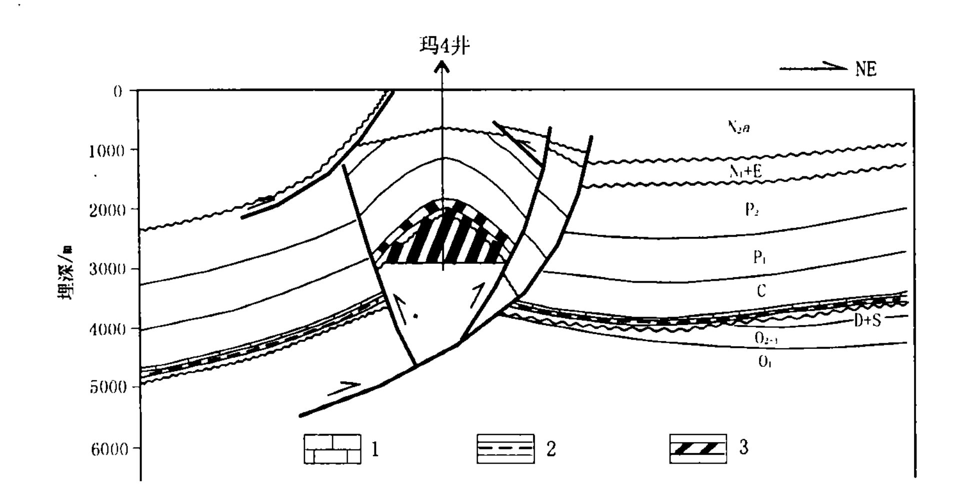


图4　和田河气田玛4井油气藏预测剖面图(据梁狄刚)

1. 灰岩;2. 泥岩;3. 气层

Fig. 4 A cross-section predicting hydrocarbon pools of well Ma-4 in Hetianhe gas field

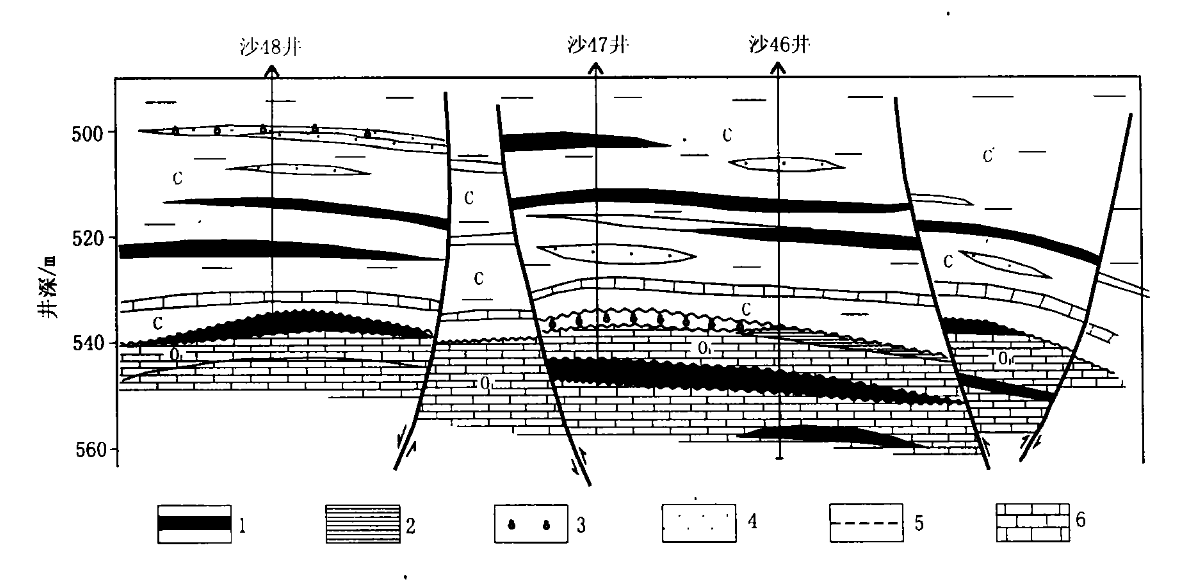


图5　塔河3～4号构造石炭系－奥陶系油藏剖面示意图

1. 油;2. 残余油;3. 气;4. 砂岩;5. 泥岩;6. 灰岩;

Fig. 5 A sketch cross-section showing the Carboniferous-Ordovician oil pools of No. 34 structures in Tahe area

量和储量分析,喜山期形成的油气藏(田)占优势。

4　油气成藏(田)模式

4.1　油气成藏模式

油气的生成、运移、聚集、成藏是一个十分复杂的动态过程,它受地质、物理、化学及地下流体势场的制约和影响,油气成藏是各种因素相互作用、有机配置的结果。

成藏模式即是对成藏条件相似的油气藏类型所作出的成因解释模型。它反映的不是单个油气藏的形成特征,而是反映一种类型油气藏最本质的东西。研究和建立成藏模式的目的是为了掌握油气藏在空间和时间上的分布规律,从已知推未知,为进一步勘探提供依据。

根据上述成藏诸要素及它们各自的演化过程,相互间的时间配置关系,初步建立起盆地的成藏模式系统,它们各具特色,并有不同的勘探领域。

(1)古生古储:古生代烃源岩生成的油气,储集在古生代地层中,海西期成藏,如英买7、塔河3、4

号、东河塘等油气田。

(2)后生古储:古生代烃源岩在中新生代生成的油气,储集在古生代地层中,燕山－喜山期成藏。如雅克拉、玛4等油气田。

(3)后生新储:古生代烃源岩在中新生代生成的油气,储集在中新生代地层中,燕山－喜山期成藏。如轮南－阿克库勒－西达里亚等三叠－侏罗系油气藏。

(4)新生新储:中新生界烃源岩,新生代生成的油气,储集到中新生代地层中,喜山期成藏。如依南、克拉2、牙哈等油气田。

(5)新生古储:中新生界烃源岩,新生代生成的油气田,储集于古生代地层中,喜山期成藏,这种模式的油气藏尚未发现。

4.2 油气田模式

油气田模式系指单一或多种类型油气藏在油气田中的组合。可分为:单一结构的,如巴什托石炭系油气田,它只在石炭系内发现;双层结构的,如雅克拉油气田,其下部为下古生界断块潜丘凝析气藏,上部属中生界背斜型凝析气藏;多层结构的,如阿克库勒油气田,其下部为奥陶系顶面不整合油气藏,中部为石炭系岩性油气藏,上部为三叠系背斜油气藏。

5 油气田(藏)分布规律

塔里木盆地油气资源十分丰富,总油气资源量达 $193\times10^8\sim206\times10^8$t 油当量。目前已发现的39个油气田(藏)储量仅是油气资源的3%左右。因此通过研究总结已有油气田分布特征,对预测和发现新的油气田具有重要指导意义。

现有资料表明该盆地油气田(藏)纵向分布具有多时代、多层段、多旋回叠加的特征,即从震旦系－上第三系除泥盆系外均发现了油气田(藏)。多年研究和勘探实践证明,油气田的分布受两类原型盆地和构造体系控制。

5.1 两类原型盆地

古生代克拉通盆地:油气田主要分布在古隆起、古斜坡、断裂带及古隆起和古斜坡的区域性不整合面附近。

中新生代前陆盆地:油气主要分布在前陆盆地的逆冲带、断褶带和斜坡带内。但目前还未在逆冲带内发现油气田(藏)。

5.2 构造体系控油

构造体系控油主要表现在低序次的各类扭动构造控制油气田分布[1]。如:帚状构造带控制了塔北和塔中一批油气田;雁列构造带控制了柯克亚油气田,旋扭构造带控制轮南－阿克库勒－塔河－达里亚等油气田。

参考文献:

[1] 康玉柱,黄有元,黎邦荣,等.塔里木盆地古生代海相油气田[M].武汉:中国地质大学出版社,1992.

[2] 康玉柱,张文杜,周棣康,等.中国塔里木盆地石油地质特征及资源评价[M].北京:地质出版社,1996.

[3] 康玉柱.塔里木盆地奥陶系形成大油气田地质条件[J].新疆地质,1999,17(2).

SOME CHARACTERISTICS OF OIL FIELDS IN THE TARIM BASIN

KANG Yu-zhu

(*Northwest Bureau of Petroleum Geology, CNSPC, Urumgi* 830011, *China*)

Abstract: 39 oil fields have been discovered presently in the Tarim Basin. 21 of them are large-to medium-sized, including giant Tahe oil field and Kela No.2 gas field, which indicated a very bright future for hydrocarbon exploration and development in the basin. Distribution of oil and gas pools was characterized by stacking of multiple horizons And pools can be classified into different level of types which were formed in several pool-forming periods (Early and Late Hercynian, Indosinian－Himalayan) and showed various patterns of formation. Distribution of oil fields was controlled by paleocraton basin, the Meso-Cenozoic foreland basins and structural systems. There is useful indication for hydrocation exploration in the basin in the study.

key words: oil & gas field; oil (gas) pool; pool-forming period; the Tarim Basin